

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

نصابی و لوله کشی دستگاه های حرارت مرکزی

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: مکانیک

زیر گروه: تأسیسات

رشته مهارتی: تأسیسات گرمایی ساختمان

شماره رشته مهارتی: ۳۱۵-۱۰۴-۱۲-۱

کد رایانه ای رشته مهارتی: ۹۹۳۴

نام استاندارد مهارتی مبنا: لوله کشی و نصب دستگاه های حرارتی درجه ۲

کد استاندارد متولی: ۸-۷۱/۰۸/۲/۱

شماره درس: نظری ۹۸۳۶ و عملی ۹۸۳۷

عنوان و نام پدیدآور	: نصابی و لوله کشی دستگاه های حرارت مرکزی [کتاب های درسی] ۶۰۳/۹ شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی مکانیک زیرگروه تأسیسات/ رشته مهارتی تأسیسات گرمایی ساختمان شماره رشته مهارتی ۳۱۵-۱۰۴-۱۲-۱ برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش؛ مؤلفان نعمت الله اعرابیان، محمدرضا کریمی؛ [برای] وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.
مشخصات نشر	: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری	: ۱۵۰ ص. مصور (رنگی)، جدول.
فروست	: نظام جدید آموزش متوسطه، شاخه کاردانش، شماره درس نظری ۹۸۳۶، عملی ۹۸۳۷
شابک	: ۹۶۴-۰۵-۱۵۴۵-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتاب نامه - کد رایانه ای رشته مهارتی ۹۹۳۴، نام استاندارد مهارتی مبنا لوله کشی و نصب دستگاه های حرارتی درجه ۲ کد استاندارد متولی ۸-۷۱/۰۸/۲/۱
موضوع	: ۱- حرارت مرکزی ۲- تأسیسات
شناسه افزودن	: اعرابیان، نعمت الله - کریمی، محمدرضا - الف - سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی ب - دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش ج - اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
رده بندی کنگره	: TH ۷۴۶۱/ن ۶ ۱۳۹۲
	: ۶۰۳/۹/۳۷۳
شماره کتاب شناسی ملی	: ۳۱۰۰۳۰۹

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی
و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) info@tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.sch.ir

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب: نضایی و لوله‌کشی دستگاه‌های حرارت مرکزی - ۶۰۳/۹

مؤلفان: نعمت‌الله اعرابیان، محمدرضا کریمی

ویراستار فنی: احمد آقازاده هریس

ویراستار ادبی: حسین داودی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت: www.chap.sch.ir

عکاس: استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی - محمدرضا صافبخش و عباس‌رخ‌وند

صفحه‌آرا: طرفه سهائی

طراح جلد: محمدحسن معماری

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

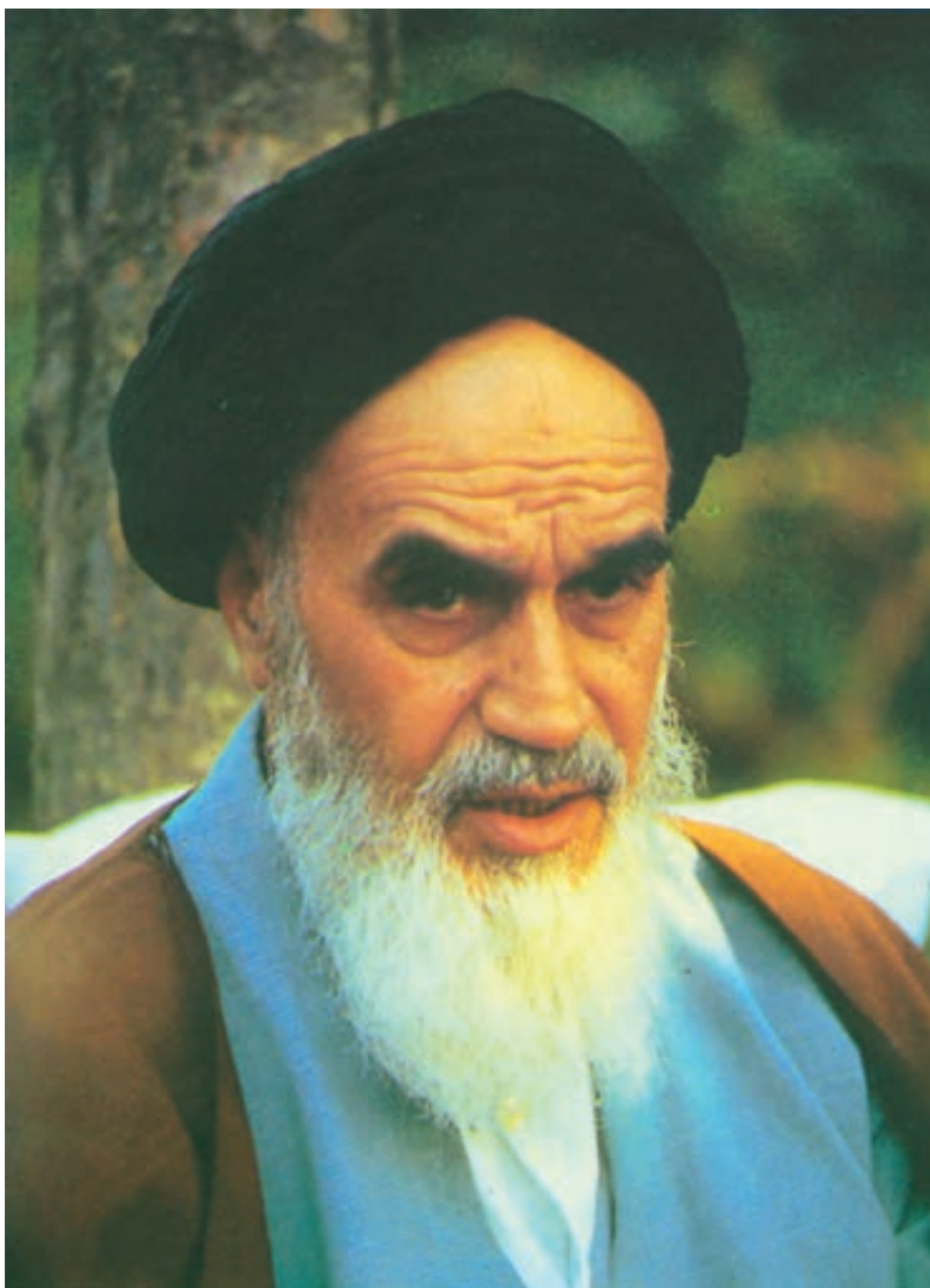
تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: خجستگان

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۵-۱۵۴۵-۰ ISBN 964-05-1545-0



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور
خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از
اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی «قدس سرّه الشریف»

مقدمه ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش، مجموعه ششم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌ی کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت (M_1 و M_2 و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار (U_1 و U_2 و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه (P_1 و P_2 و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه کار دانش و کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی

فنی و حرفه‌ای و کار دانش

مقدمه

سپاس خداوند را که به ما توفیق داد تا کتاب حاضر را به رشته‌ی تحریر در آوریم و آن را به جامعه‌ی تأسیسات تقدیم نماییم. امروزه با توجه به پیشرفت فناوری در تأسیسات ساختمان و نیز لزوم افزایش ضریب ایمنی و تأمین رفاه ساکنین، اکثر طرح‌های معماری بر مبنای گرمایش مرکزی ارائه می‌گردد. بنابراین لازم است با بهره‌گیری هرچه بیش‌تر از روش‌های کار و رعایت استانداردهای موجود، اجرا به گونه‌ای صورت پذیرد که ضمن تأمین هدف اصلی (گرمایش ساختمان)، مواردی مانند تأمین نکات ایمنی در حین ارائه‌ی خدمات و زمان بهره‌برداری، زیبایی کار انجام شده، امکان بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری مطلوب و ... فراهم آید. کتاب حاضر مجموعه‌ای از معرفی دستگاه‌هایی است که در یک سیستم حرارت مرکزی مورد استفاده قرار می‌گیرد و همراه با دستورالعمل‌های مصور است که امکان نصب و لوله‌کشی این اجزا را به آسانی در اختیار فراگیران قرار می‌دهد. توجه به جزئیات اجرایی در ارائه‌ی مطالب به خودآموز شدن این کتاب کمک کرده است و قطعاً با راهنمایی همکاران محترم میزان کیفیت آموزش آن دو چندان خواهد شد. امید است با نگارش این کتاب، خدمتی هر چند ناچیز به هنرآموزان عزیز جهت بالابردن سطح اطلاعات علمی و کاربردی آنان انجام شده باشد.

مؤلفان

هدف کلی

انتظار می‌رود فراگیرنده پس از گذراندن آموزش نظری و عملی این پودمان بتواند دستگاه‌های حرارت مرکزی را نصب و لوله‌کشی نماید.

فهرست

۳-۲- دستورالعمل نصب و لوله‌کشی دیگ‌های فولادی	۳۳	۱-۱- نقشه‌های فونداسیون‌های دیگ‌ها	۳	واحد کار اول : توانایی همکاری در تهیه فونداسیون زیر دیگ‌ها	۱
آزمون پایانی (۳)	۳۹	۱-۲- ابعاد فونداسیون	۳	پیش‌آزمون (۱)	۲
واحد کار چهارم : توانایی ساختن کلکتور دستگاه‌های حرارت مرکزی آب‌گرم	۴۰	۱-۳- دستورالعمل همکاری در ساخت فونداسیون زیر دیگ‌ها	۴	واحد کار دوم : توانایی نصب دیگ‌های چدنی سیستم‌های حرارت مرکزی	۸
پیش‌آزمون (۴)	۴۱	آزمون پایانی (۱)	۷	۲- نصب دیگ‌های چدنی	۹
۴-۱- کلکتور و کاربرد آن	۴۲	واحد کار پنجم : توانایی نصب و لوله‌کشی مخزن انبساط دستگاه‌های حرارت مرکزی آب‌گرم	۹	۲-۱- ساختمان دیگ‌های چدنی	۹
۴-۲- دستورالعمل ساخت کلکتور	۴۳	پیش‌آزمون (۵)	۱۰	۲-۲- مواد نسوز و عایق کاری دیگ‌ها	۱۰
آزمون پایانی (۴)	۵۱	۵- نصب و لوله‌کشی مخزن انبساط	۱۲	۲-۳- آجرهای دیگ‌های چدنی	۱۲
واحد کار پنجم : توانایی نصب و لوله‌کشی مخزن انبساط دستگاه‌های حرارت مرکزی آب‌گرم	۵۲	۵-۱- مخزن انبساط باز	۱۳	۲-۴- دستورالعمل جمع کردن پره‌های دیگ‌های چدنی	۱۳
پیش‌آزمون (۵)	۵۳	۵-۲- مخزن انبساط بسته	۲۰	۲-۵- اصول آب‌بندی دیگ‌های چدنی	۲۰
۵- دستورالعمل نصب و مخزن انبساط باز	۵۴	۵-۳- دستورالعمل نصب و مخزن انبساط بسته	۲۲	۲-۶- نکات مهم در هنگام نصب دیگ‌های چدنی	۲۲
۵-۴- اصول لوله‌کشی و نصب مخزن انبساط	۵۷	آزمون پایانی (۲)	۲۳	واحد کار سوم : توانایی نصب دیگ‌های آب‌گرم فولادی	۲۴
بسته	۶۶	واحد کار ششم : توانایی نصب و لوله‌کشی مخازن آب‌گرم دوجداره	۲۵	پیش‌آزمون (۳)	۲۵
آزمون پایانی (۵)	۶۷	پیش‌آزمون (۶)	۲۶	۳- دیگ‌های فولادی آب‌گرم	۲۶
واحد کار ششم : توانایی نصب و لوله‌کشی مخازن آب‌گرم دوجداره	۶۸	۳-۱- اصول نصب دیگ‌های فولادی	۲۸		
پیش‌آزمون (۶)	۶۹				

۷۰	۶- مخزن دو جداره	۷۰	واحد کار نهم : توانایی نصب پمپ‌های گردشی (سیرکولاسیون)
۷۱	۶-۱- مخزن دو جداره	۷۱	۱۱۱ موتورخانه
۷۲	۶-۲- اصول مقدماتی تبادل حرارتی	۷۲	۱۱۲ پیش‌آزمون (۹)
۷۲	۶-۳- نقشه‌های لوله‌کشی و نصب مخازن دو جداره	۷۲	۹- نصب پمپ‌های گردشی (سیرکولاسیون)
۷۳	۶-۴- اصول نصب و لوله‌کشی مخزن دو جداره	۷۲	۱۱۳ موتورخانه
۷۶	۶-۵- دستورالعمل لوله‌کشی و نصب مخزن دو جداره	۷۳	۹-۱- انواع پمپ گردشی (سیرکولاسیون)
۸۰	آزمون پایانی (۶)	۷۶	۹-۲- اتصال با فلنج
		۷۶	۹-۳- لرزه‌گیر
		۸۰	۹-۴- اصول کار مدارکنارگذر (بای پاس)
			۹-۵- سه راه صافی و کاربرد آن
			۹-۶- اصول نصب لرزه‌گیرها
			۹-۷- اصول نصب شیرها
			۹-۸- اصول بستن فلنج و آب‌بندی آن‌ها
			۹-۹- دستورالعمل نصب پمپ خطی
			۹-۱۰- دستورالعمل نصب پمپ زمینی
			آزمون پایانی (۹)
			۱۳۳
			واحد کار دهم : توانایی عایق‌کاری حرارتی موتورخانه ۱۳۴
			پیش‌آزمون (۱۰)
			۱۰- عایق‌کاری حرارتی موتورخانه
			۱-۱۰- وسایل و مواد مصرفی عایق‌کاری
			۱-۱۰- اصول عایق‌کاری حرارتی تجهیزات
			موتورخانه
			۱-۱۰- رنگ‌آمیزی لوله‌ها
			۱-۱۰- دستورالعمل عایق‌کاری لوله‌ها
			۱-۱۰- دستورالعمل عایق‌کاری مخزن دو جداره
			آزمون پایانی (۱۰)
			۱۴۹
			واحد کار هفتم : توانایی نصب رادیاتور و لوله‌کشی آن
			۷- رادیاتور
			۷-۱- انواع رادیاتور
			۷-۲- نقشه‌های نصب رادیاتورها
			۷-۳- اصول نصب رادیاتور
			۷-۴- دستورالعمل نصب رادیاتور
			آزمون پایانی (۷)
			واحد کار هشتم : توانایی نصب فن‌کوئل
			پیش‌آزمون (۸)
			۸- فن‌کوئل
			۸-۱- انواع و کاربرد فن‌کوئل
			۸-۲- اصول نصب فن‌کوئل
			۸-۳- دستورالعمل نصب فن‌کوئل زمینی
			آزمون پایانی (۸)

هدف کلی پودمان

فراگیرنده پس از پایان این پودمان مهارتی، توانمندی مورد انتظار را در نصابی و لوله کشی دستگاه‌های حرارت مرکزی به دست می‌آورد.

ساعت			عنوان توانایی	شماره‌ی توانایی	واحد (یونیت)
جمع	عملی	نظری			
۵	۴	۱	همکاری در تهیه‌ی فونداسیون زیر دیگ‌ها	۱۲	U۱
۴۴	۳۶	۸	نصب دیگ‌های چدنی سیستم‌های حرارت مرکزی	۱۴	U۲
۲۵	۲۲	۳	نصب دیگ آب گرم فولادی	۱۸	U۳
۲۰	۱۸	۲	ساختن کلکتور دستگاه‌های حرارت مرکزی آب گرم	۱۵	U۴
۲۱	۱۸	۳	نصب و لوله‌کشی منبع انبساط دستگاه‌های حرارت مرکزی	۱۶	U۵
۳۰	۲۴	۶	نصب و لوله‌کشی منبع دو جداره	۱۷	U۶
۲۶	۲۲	۴	نصب رادیاتور و لوله‌کشی آن	۱۹	U۷
۵/۵	۵	۰/۵	نصب فن کویل و لوله‌کشی آن	۲۰	U۸
۱۵	۱۲	۳	نصب پمپ‌های سیرکو لاسیون موتورخانه	۲۳	U۹
۱۲	۱۰	۲	عایق‌کاری حرارتی در موتورخانه	۲۴	U۱۰
۲۰۳/۵	۱۷۱	۳۲/۵	جمع کل		

